



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09130321 A**(43) Date of publication of application: **16.05.97**

(51) Int. Cl.

H04B 7/26**H04Q 7/36****H04Q 7/22**(21) Application number: **07285321**(22) Date of filing: **01.11.95**(71) Applicant: **NIPPON TELEGR & TELEPH
CORP <NTT>**(72) Inventor: **UEHARA KAZUHIRO
HAMANE TOSHIYUKI
KAGOSHIMA KENICHI**(54) **RADIO COMMUNICATION EQUIPMENT**

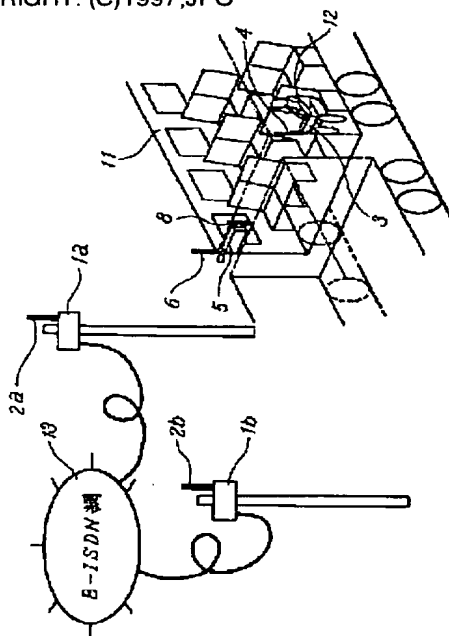
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To use a portable terminal to perform communication during high-speed movement by providing an antenna, a means which communicates with terminal stations in a closed space, and a data storage device.

SOLUTION: Fixed base stations 1a and 1b consists of transmission switching circuits, data processing parts, interface circuits, radio transmission-reception circuits, etc. Fixed base stations 1a and 1b are so installed that there is a space or no space between their areas. A terminal station 3 is a portable device consisting of a data processing circuit, an interface circuit, a radio transmission-reception circuit, etc. A base station 5 in the closed space consists of a radio transmission-reception equipment which communicates with fixed base stations 1a and 1b, a radio transmission-reception equipment which communicates with the terminal station 3, a data storage device, etc. Consequently, fixed base stations 1a and 1b and the terminal station 3 communicate with each other through the base station 5 in the closed space even if the moving body is moved at a high speed in the closed

space and passes a very small area of 50 to 100m radius in this mobile radio system.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-130321

(43)公開日 平成9年(1997)5月16日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B	7/26		H 0 4 B	7/26 A
H 0 4 Q	7/36			1 0 5 B
	7/22			1 0 7

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 18 頁)

(21)出願番号 特願平7-285321

(22)出願日 平成7年(1995)11月1日

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72)発明者 上原 一浩

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(72)発明者 濱根 利之

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(72)発明者 鹿子嶋 憲一

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(74)代理人 弁理士 本間 崇

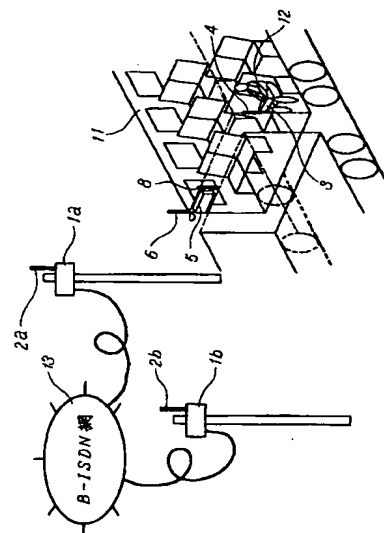
(54)【発明の名称】 無線通信装置

(57)【要約】

【課題】 半径50～100m程度の極小エリアの集合でサービスエリアを形成する移動通信方式に関し、移動端末が高速で移動する場合にも、移動端末と固定基地局間の通信を可能とする手段の実現を課題とする。

【解決手段】 移動する閉空間に、固定基地局と移動する閉空間内の少なくとも1つの端末局間との通信を媒介する閉空間内基地局を具備し、該閉空間内基地局に該閉空間内基地局が移動して固定基地局のエリア内に入ったとき、該固定基地局と通信するための、閉空間内基地局固定基地局側無線送受信装置及び少なくとも1つの閉空間内基地局固定基地局側アンテナと、該閉空間内の端末局と通信する手段と、端末局あるいは固定基地局から受信したデータを保持するデータ蓄積装置を設けて構成する。

本発明の実施の形態の第1の例を示す図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 固定基地局と、移動する閉空間内の少なくとも1つの端末局との間で、無線通信を行なう無線通信装置において、

移動する閉空間に、上記固定基地局と移動する閉空間内の少なくとも1つの端末局間との通信を媒介する閉空間内基地局を具備し、

該閉空間内基地局は、固定基地局のエリア内で該固定基地局と通信するための、閉空間内基地局固定基地局側無線送受信装置及び少なくとも1つの閉空間内基地局固定基地局側アンテナと、

該閉空間内の端末局と通信する手段と、

端末局あるいは固定基地局から受信したデータを保持するデータ蓄積装置を有することを特徴とする無線通信装置。

【請求項2】 閉空間内基地局と該閉空間内端末局との通信手段は、無線通信によるものである請求項1記載の無線通信装置。

【請求項3】 閉空間内基地局と該閉空間内端末局との通信手段は有線通信によるものである請求項1記載の無線通信装置。

【請求項4】 移動する閉空間内の少なくとも1つの端末局は閉空間内基地局と通信をし、該端末局が送信したデータは上記閉空間内基地局に蓄積され、

該閉空間内基地局が固定基地局のエリア内に入ると、該固定基地局と該閉空間内基地局とが通信を開始し、上記蓄積されたデータを該固定基地局に送信し、また該固定基地局からのデータを受信する請求項1～請求項3のいずれか1項に記載の無線通信装置。

【請求項5】 固定基地局アンテナと、移動する閉空間に設置された閉空間内基地局の閉空間内基地局固定基地局側アンテナの少なくとも一方が、コセカント2乗の指向性を持つアンテナである請求項1～請求項3のいずれか1項に記載の無線通信装置。

【請求項6】 移動する閉空間に設置された閉空間内基地局は、少なくとも2つの閉空間内基地局固定基地局側アンテナを具備し、

上記閉空間内基地局固定基地局側アンテナのうちの少なくとも2つをその間隔が該閉空間の移動方向の長さにほぼ等しい間隔に離して設置し、

閉空間内基地局固定基地局側アンテナのうち、1つを選択して固定基地局と閉空間内基地局とが通信する請求項1～請求項5のいずれか1項に記載の無線通信装置。

【請求項7】 移動する閉空間に設置された閉空間内基地局が、

少なくとも2つの閉空間内基地局固定基地局側アンテナを具備し、

該アンテナからの出力を合成もしくは選択して通信を行なうためのダイバーシチ手段を具備する請求項1～請求

項6のいずれか1項に記載の無線通信装置。

【請求項8】 固定基地局と移動する閉空間との接近を検知する検出手段を具備し、

移動する閉空間と固定基地局とが接近したことが該検出手段により検出されたとき、

該検出手段が通信開始信号を、次に通信を行なう固定基地局及び当該する移動する閉空間に設置された閉空間内基地局のうちの少なくとも一方に送出して、

該固定基地局と該閉空間内基地局間で通信を開始する請求項1～請求項7のいずれか1項に記載の無線通信装置。

【請求項9】 固定基地局のエリア間隔を固定基地局のエリア半径の2倍以上離して固定基地局を設置した請求項1～請求項8のいずれか1項に記載の無線通信装置。

【請求項10】 通信待ち時間を t [sec]、移動する閉空間の移動速度を v [km/h]、固定基地局のエリア半径を r [m] とするとき、

固定基地局の設置間隔 s [m] が、式

$$s \leq 1000 / 3600 \times t \text{ [sec]} \times v \text{ [km/sec]} + 2 \times r \text{ [m]}$$

を満たすようにした請求項1～請求項9のいずれか1項に記載の無線通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば半径50～100m程度の極小エリアを採用する移動無線通信に関し、携帯端末が高速移動している場合でも通信を可能とする手段を有する無線装置に係る。

【0002】

【従来の技術】図15は従来の無線通信手段（携帯電話システム）の例を説明する図である。同図において、数字符号1a、1bは固定基地局、2a、2bは固定基地局アンテナ、3a、3bは端末局、4a、4bは端末局アンテナ、12a、12bは利用者、13はB-I SDN網を表わしている。

【0003】図中の利用者12aはベンチに座って（静止状態で）、端末局3aを操作している。端末局3aに設けられているアンテナ4aと、固定基地局1aに設けられているアンテナ2aとの間には無線回線が設定され、端末局3aと固定基地局1aとの間で通信が行なわれる。該固定基地局1aは有線回線でB-I SDN網13と接続されており、端末局3aは固定基地局1aを経た後、該B-I SDN網を介して他の端末局等と接続される。

【0004】また、利用者12bは移動しながら（歩きながら）端末局3bを使用して通話を行なっている。端末局3bのアンテナ4bと固定基地局1bのアンテナ2bとの間に無線回線が設定され、端末局3bと固定基地局1bとの間で通信が行なわれる。

【0005】固定基地局1bは有線回線でB-I SDN

網13と接続されており、従って、端末機3bは固定基地局1bを経た後、B-ISDN網13を介して他の端末局等との間で通信を行なうことができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 上述したような、従来の携帯無線電話、例えばPHS（パーソナル・ハンディホン・システム）のような系では、端末局の移動に伴って、固定基地局を迅速に切り替えるというような制御を行っていないので、端末局の利用者の歩行速度程度での移動には対応できるものの、端末局が高速で移動した場合には、通話中の固定基地局のサービスエリアを外れると通信回線が切断されるという問題があった。

【0007】 本発明はこのような従来の課題を改善するために成されたものであって、半径50～100m程度の極小エリアを接続してサービスエリアを形成する移動無線通信において、高速移動中に携帯端末を使用し、通信を行なうことを可能とする手段を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明によれば上述の課題は前記特許請求の範囲に記載した手段により解決される。

【0009】 すなわち、請求項1の発明は、固定基地局と移動する閉空間内の少なくとも1つの端末局との間で、無線通信を行なう無線通信装置において、移動する閉空間に、上記固定基地局と移動する閉空間内の少なくとも1つの端末局間との通信を媒介する閉空間内基地局を具備し、

【0010】 該閉空間内基地局は、固定基地局のエリア内で該固定基地局と通信するための、閉空間内基地局固定基地局側無線送受信装置及び少なくとも1つの閉空間内基地局固定基地局側アンテナと、該閉空間内の端末局と通信する手段と、端末局あるいは固定基地局から受信したデータを保持するデータ蓄積装置を有して成る無線通信装置である。

【0011】 請求項2の発明は、請求項1記載の無線通信装置において、閉空間内基地局と該閉空間内端末局との通信手段を無線通信によるように構成したものである。請求項3の発明は、請求項1記載の無線通信装置において、閉空間内基地局と該閉空間内端末局との通信手段を有線通信によるように構成したものである。

【0012】 請求項4の発明は、請求項1～請求項3のいずれか1項に記載の無線通信装置において、移動する閉空間内の少なくとも1つの端末局は閉空間内基地局と通信をし、該端末局が送信したデータは上記閉空間内基地局に蓄積され、該閉空間内基地局が固定基地局のエリア内に入ると、該固定基地局と該閉空間内基地局とが通信を開始し、上記蓄積されたデータを該固定基地局に送信し、また該固定基地局からのデータを受信するように構成したものである。

【0013】 請求項5の発明は、請求項1～請求項3のいずれか1項に記載の無線通信装置において、固定基地局アンテナと、移動する閉空間に設置された閉空間内基地局の閉空間内基地局固定基地局側アンテナの少なくとも一方が、コセカント2乗の指向性を持つように構成したものである。

【0014】 請求項6の発明は、請求項1～請求項5のいずれか1項に記載の無線通信装置において、移動する閉空間に設置された閉空間内基地局は、少なくとも2つの閉空間内基地局固定基地局側アンテナを具備し、上記閉空間内基地局固定基地局側アンテナのうちの少なくとも2つを、その間隔が該閉空間の移動方向の長さにほぼ等しい間隔に離して設置し、閉空間内基地局固定基地局側アンテナのうち、1つを選択して固定基地局と閉空間内基地局とが通信するように構成したものである。

【0015】 請求項7の発明は、請求項1～請求項6のいずれか1項に記載の無線通信装置において、移動する閉空間に配置された閉空間内基地局が、少なくとも2つの閉空間内基地局固定基地局側アンテナを具備し、該アンテナからの出力を合成もしくは選択して通信を行なうためのダイバーシチ手段を具備するように構成したものである。

【0016】 請求項8の発明は、請求項1～請求項7のいずれか1項に記載の無線通信装置において、固定基地局と移動する閉空間との接近を検知する検出手段を具備し、移動する閉空間と固定基地局とが接近したことが該検出手段により検出されたとき、該検出手段が、通信開始信号を、次に通信を行なう固定基地局、及び当該する移動する閉空間に設置された閉空間内基地局のうちの少なくとも一方に送出して、該固定基地局と該閉空間内基地局間で通信を開始するように構成したものである。

【0017】 請求項9の発明は、請求項1～請求項8のいずれか1項に記載の無線通信装置において、固定基地局のエリア間隔を固定基地局のエリア半径の2倍以上離して固定基地局を設置するように構成したものである。

【0018】 請求項10の発明は、請求項1～請求項9のいずれか1項に記載の無線通信装置において、通信待ち時間を t [sec]、移動する閉空間の移動速度を v [km/h]、固定基地局のエリア半径を r [m] とするとき、固定基地局の設置間隔 s [m] が、式、
$$s \leq 1000 / 3600 \times t [\text{sec}] \times v [\text{km/sec}] + 2 \times r [\text{m}]$$
を満たすように構成したものである。

【0019】

【発明の実施の形態】 図1は本発明の実施の形態の第1の例を示す図であって、1a、1bは固定基地局、2a、2bは固定基地局アンテナ、3は端末局、4は端末局アンテナ、5は閉空間内基地局、6は閉空間内基地局固定基地局側アンテナ、8は閉空間内基地局端末局側アンテナ、11は移動する閉空間、12は利用者、13は

B-I SDN網を表わしている。同図は固定基地局1aと移動する閉空間11内の端末局3との間の通信を、移動する閉空間11内に設置された閉空間内基地局5が媒介している様子を示している。

【0020】上記固定基地局1a, 1bは、伝送交換回路、データ処理回路、インターフェース回路及び無線送受信回路等からなる。そして、例えば、公衆電話BOX、建造物の壁面、電柱またはポール等に取り付けることにより設置される。

【0021】該固定基地局1a, 1bは、それぞれのエリアが間隔をあけて、または、間隔をあけずに（エリアが連続的に繋がるように）設置される。上記移動する閉空間11の例としては、自動車、電車または列車等がある。（この図では列車の場合を示している）上記端末局3は、データ処理回路、インターフェース回路及び無線送受信回路等からなる可搬型の装置である。

【0022】上記閉空間内基地局5は、固定基地局1a, 1bと通信する無線送受信装置、端末局3と通信する無線送受信装置、及び、データ蓄積装置等とからなる。そして、その本体は、例えば、移動する閉空間11の外側や、内側、または外板と内装との間の空間等に設置される。

【0023】上記のように構成することにより移動する閉空間が高速で移動し、この移動無線方式の半径50～100m程度の極小エリアを通過する場合でも、固定基地局1a, 1bと端末局3との間で閉空間内基地局5を媒介することにより、通信を行なうことができる。

【0024】図2は、閉空間内基地局の構成の例を示す図である。同図において、数字符号5aは閉空間内基地局、6は閉空間内基地局固定基地局側アンテナ、7は閉空間内基地局固定基地局側無線送受信装置、8は閉空間内基地局端末側アンテナ、9は閉空間内基地局端末局側無線送受信装置、10はデータ蓄積装置を表わしている。

【0025】図3は、上記構成の閉空間内基地局の動作を示す流れ図である。以下図2、図3を参照して閉空間内基地局の動作を説明する。閉空間内基地局は、端末局からの送信要求があるとき、固定基地局のエリア外であれば、データ蓄積装置10に端末局から送信されたデータを蓄積し、閉空間内基地局が固定基地局と通信が可能になったときに、該蓄積されたデータを閉空間内基地局固定基地局側無線送受信装置7により固定基地局に送信する。

【0026】また、閉空間内基地局と固定基地局とが通信が可能なときに端末局からデータが送信された場合には、データ蓄積装置10にデータを蓄積せずに、閉空間内基地局端末局側無線送受信装置9から固定基地局側無線送受信装置7を経て固定基地局に送信する。

【0027】固定基地局から送信されたデータは、通常データ蓄積装置10に蓄積されず、閉空間内基地局端末

局側無線送受信装置9に転送され、端末局に送信される。しかし、該当する端末局がエリア外に移動している場合や、電源オフ等で通信できる状態でない場合は、データ蓄積装置10に蓄積され、通信が可能になったとき送信される。

【0028】このように、移動する閉空間が高速移動し、移動無線方式の半径50～100m程度の極小エリアを通過する場合でも、固定基地局と端末局3との間で閉空間内基地局5を中継することにより、通信が可能となる。

【0029】図4は、閉空間内基地局のアンテナをコセカント2乗の指向性を持つものとした場合について説明する図であって、数字符号1は固定基地局、2は固定基地局アンテナ、3は端末局、4は端末局アンテナ、5は閉空間内基地局、6は閉空間内基地局固定基地局側アンテナ、8は閉空間内基地局端末局側アンテナ、11は移動する閉空間、14はコセカント2乗の指向性を表わしている。

【0030】同図は閉空間内基地局固定基地局側アンテナ6からの電波が図に示すようなコセカント2乗の指向性14を持つ場合を示している。この図では、コセカント2乗の指向性を持つのは閉空間内基地局の固定基地局側アンテナ1つだけであるが、固定基地局のアンテナ2、あるいは、これと閉空間内基地局固定基地局側アンテナ6の両方をコセカント2乗の指向性を持つものとしても良い。

【0031】このようなアンテナを用いることにより、固定基地局1と閉空間内基地局5との通信可能な時間の延長とその間の良好な通信品質の維持を図ることができる。図5は、閉空間内基地局のアンテナをコセカント2乗の指向性を持つものとした場合の他の例について説明する図であって、数字符号1は固定基地局、2は固定基地局アンテナ、3は端末局、4は端末局アンテナ、5は閉空間内基地局、6は閉空間内基地局固定基地局側アンテナ、8は閉空間内基地局端末局側アンテナ、11は移動する閉空間、14はコセカント2乗の指向性を表わしている。

【0032】同図は4つの閉空間内基地局固定基地局側アンテナ6a, 6b, 6c, 6dを移動する閉空間に設置した例を示している。同図から、このようにすることによって、移動する閉空間11が高速で移動した場合も固定基地局1と閉空間内基地局5との通信時間を長く保つことができる様子がわかる。

【0033】このように閉空間内基地局固定基地局側アンテナを2個以上設け、該複数の閉空間内基地局固定基地局側アンテナの中の1つを選択し、移動する閉空間11が高速で移動した場合でも固定基地局1と閉空間内基地局5との通信時間を長く確保できる。

【0034】また、この例では閉空間内基地局のアンテナをコセカント2乗の指向性を有するものを複数設けた

10

20

30

40

50

場合について示しているが、これに限るものではなく、これらのアンテナを単一指向性のものとしても良く、また固定基地局のアンテナをコセカント2乗の指向性を有するものとしても良いことは明らかである。

【0035】図6は、本発明の閉空間内基地局の構成の第2の例を示す図である。同図において、数字符号6 a、6 bは閉空間内基地局固定基地局側アンテナ、7は閉空間内基地局固定基地局側無線送受信装置、8は閉空間内基地局端末局側アンテナ、9は閉空間内基地局端末局側無線送受信装置、10はデータ蓄積装置、15はダイバーシティ回路を表わしている。

【0036】同図は2つの閉空間内基地局固定基地局側アンテナ6 a、6 bを用いた場合のアンテナの制御に関する実施例である。タイバーシティ回路15は、信号強度または符号誤り率等の受信品質を検出する受信品質検出回路と、アンテナを選択する選択回路またはアンテナ出力信号を合成する合成回路とからなる。タイバーシティは複数のアンテナの出力を選択または合成しているので、アンテナを1つだけ用いた場合より、受信品質を改善できる。

【0037】また、先に説明した図5に示す閉空間内基地局5をこの図に示す構成の閉空間内基地局とすることもできる。同図に示す閉空間内基地局のダイバーシティ以外の動作については、先に図2、図3に基づいて説明した閉空間内基地局の場合と同じであるので説明を省略する。

【0038】図7は、本発明の実施の形態の第2の例を示す図であって、閉空間内基地局と端末を有線通信路で接続する場合の例について示している。同図において、1 a、1 bは固定基地局、2 a、2 bは固定基地局アンテナ、3は端末局、5は閉空間内基地局、6は閉空間内基地局固定基地局側アンテナ、11は移動する閉空間、12は利用者、13はB-I S D N網、16は端末局接続用コネクタを表わしている。

【0039】この例では移動する閉空間11内の利用者12が端末局3を使用する場所に端末局接続用コネクタ16 a、16 b、16 c、16 dが設けてあるので、利用者はこのコネクタに自己の端末局の接続ケーブルをつなぐことによって、閉空間内基地局5との通信を有線で行うことができる。

【0040】上記端末局接続用コネクタは、主に利用者12が利用する場所、例えば座席等に個々に設置し、移動する閉空間11内のどの座席においても通信ができるようにしてある。また、座席にいらなくても通信できるように、閉空間内基地局5に端末局接続用コネクタ11の他に、閉空間内基地局端末局側無線送受信装置及び閉空間内基地局端末局側アンテナを具備する場合もある。

【0041】図8は本発明の実施の形態の第3の例を示す図である。同図において、数字符号1は固定基地局、2は固定基地局アンテナ、5は閉空間内基地局、6は閉

空間内基地局固定基地局側アンテナ、8は閉空間内基地局端末局側アンテナ、11は移動する閉空間、17は検出手段、18 a、18 bは検出信号を表わしている。

【0042】同図は移動する閉空間11が次に通信を行なうべき固定基地局1の前に設置された検出手段17により検出され、該検出手段17から該固定基地局1及び該移動する閉空間11に設置された閉空間内基地局5に検出信号18を送信し、該両基地局間で通信を開始する様子を示している。

【0043】上記検出手段17は、赤外線、レーザー、電波及び光等を用いて閉空間11を検出する。上記検出手段17から固定基地局1への検出信号18 aの送信は有線、無線、赤外線、レーザー及び光等が用いられる。

【0044】上記検出手段17から閉空間内基地局5への検出信号18 bの送信も無線、赤外線、レーザー及び光等が用いられる。図9は上記実施の形態の第3の例の動作を説明する流れ図である。同図に従って説明すると、検出手段17は、常時閉空間の移動（接近）を監視しており、閉空間の接近を検出すると、固定基地局と閉空間内基地局に検出信号を送信する。

【0045】固定基地局と閉空間内基地局は検出手段からの検出信号を受信すると、これに基づいて両基地局間の通信を開始する。そして、閉空間内基地局は現在通信中の固定基地局のエリアの圏外に移動したとき該固定基地局との通信を終了する。

【0046】このような構成を採ることにより、移動する閉空間が高速移動し、固定基地局のエリア内を通過する時間が短い場合であっても、検出手段により閉空間を早期に検出できるから、固定基地局と閉空間内基地局の、相手の検出等のための負荷を軽減することによって、該固定基地局と閉空間内基地局とが効率よく通信できる。

【0047】図10は、本発明の実施の形態の第4の例を示す図であって、閉空間と固定基地局の接近を検出する手段としてGPS (Global Positioning System) を用いる場合の例を示している。同図において、数字符号1は固定基地局、2は固定基地局アンテナ、5は閉空間基地局、6は閉空間内基地局固定基地局側アンテナ、8は閉空間内基地局端末局側アンテナ、11は移動する閉空間、19はGPS衛星、20はGPS装置を表わしている。

【0048】移動する閉空間11は、GPS装置20により自らの位置を把握し、予め記憶しておいた固定基地局の位置の中の、1つの固定基地局の位置に近づくと、該移動する閉空間11に設置された閉空間内基地局5は該固定基地局1に対して通信をし、該両基地局間で通信を開始する。

【0049】上記実施例では移動する閉空間の位置検出手段としてGPS装置20を用いる場合について示しているが、他の位置検出手段として自立航法方式あるい

は、GPSと自立航法方式の組み合わせ等があることは公知であり、これらの方式を用いるようにしても良い。

【0050】図11は、上記実施の形態の第4の例の動作を示す流れ図である。以下同図を参照して説明する。閉空間が移動したとき、該閉空間内はGPS装置により自己の位置データ（例えば緯度、経度）を把握する。一方、各固定基地局の位置データあるいは、そのゾーン的位置データ（例えば緯度、経度）は予め閉空間内基地局のメモリに記憶されていて、これとGPS装置で得られたデータとを比較することによって、閉空間内基地局はいずれかの固定基地局のエリアに入ったか否かを認識することができる。

【0051】そして、閉空間がある固定基地局のエリア内に達したとき、該閉空間内固定基地局は当該固定基地局と通信を行なうための動作を開始する。これに応じて該固定基地局も通信を開始し、閉空間が自己のエリア内に存在する間、通信を継続する。そして、閉空間が当該固定基地局のエリア外に出たとき通信を終了する。

【0052】図12は、本発明の実施の形態の第5の例を示す図であって、閉空間内に、例えば、車輪の回転数から換算した自己の移動距離を計測する手段を設けた例を示している。同図において、数字符号1は固定基地局、2は固定基地局アンテナ、5は閉空間基地局、6は閉空間内基地局固定基地局側アンテナ、8は閉空間内基地局端末局側アンテナ、11は移動する閉空間、21は移動距離検出装置を表わしている。

【0053】この例では移動する閉空間11が移動距離検出装置21により自らの移動した距離位置を把握し、予め記憶しておいた固定基地局1の距離位置の中の1つの固定基地局1の距離位置に近づくと、該移動する閉空間11に設置された閉空間内基地局5は該固定基地局1に対して通信をし、該両基地局間で通信を開始する。

【0054】図13は、上記実施の形態の第5の例の動作を示す流れ図である。以下同図を参照して説明する。閉空間が移動したとき、該閉空間内は移動距離検出装置により自己の位置データを把握する。（例えば基準点からの距離）

一方、各固定基地局の位置データ（例えば基準点からの距離）は予め閉空間内基地局のメモリに記憶されていて、これと移動距離検出装置で得られたデータとを比較することによって、閉空間内基地局はいずれかの固定基地局のエリアに入ったか否かを認識することができる。

【0055】そして、閉空間が、ある固定基地局のエリア内に達したとき、該閉空間内固定基地局は当該固定基地局と通信を行なうための動作を開始する。これに応じて該固定基地局も通信を開始し、閉空間が自己のエリア内に存在する間、通信を継続する。そして、閉空間が当該固定基地局のエリア外に出たとき通信を終了する。この例は例えば軌道上を走行する車両などの場合に有用である。

【0056】図14は、本発明の実施の形態の第6の例を示す図である。同図において、数字符号1は固定基地局、2a、2bは固定基地局アンテナ、6は閉空間内基地局固定基地局側アンテナ、11は移動する閉空間、22は固定基地局の設置間隔、23a、23bは固定基地局エリア、24a、24bは固定基地局エリア半径、25は閉空間移動速度を表わしている。

【0057】この例は、閉空間11が閉空間移動速度（ v [km/h]）で移動し、固定基地局エリア23a、23bの固定基地局エリア半径24a、24bが r [m]であるとき、固定基地局の固定基地局設置間隔 S [m]を、固定基地局エリア23a、23bが繋がらないように、もしくは次式の通信待ち時間 t が20 [sec]であるように固定基地局を設置する。

$$S \leq 1000 / 3600 \times t \text{ [sec]} \times v \text{ [km/sec]} + 2 \times r \text{ [m]}$$

【0058】例えば、固定基地局間隔22が上式で表わせるとき、閉空間移動速度 v は例えば閉空間を列車とすると、新幹線では平均200 km/h、在来線では平均150 km/h。また、高速道路を走行する自動車では平均100 km/h等と決めることができる。

【0059】固定基地局エリア半径24（ r ）は例えば50m、100m等と移動無線通信方式によって決まる。例えば、固定基地局エリア半径24が50mである移動無線通信方式で、新幹線内において携帯端末局を使用するには、上式において、固定基地局の固定基地局設置間隔22を、1211m以下にすることにより、通信待ち時間は20 sec以内にすることができる。

【0060】また、移動する閉空間11が電車のときはカーブ付近や駅等、自動車のときはカーブや、インターチェンジや、サービスエリア付近等、スピードの落ちる場所で固定基地局の固定基地局間隔22を小さくすることにより、通信待ち時間を20 sec以内にすることができる。

【0061】上記実施例により、準リアルタイムな通信が可能であり、固定基地局の数が少なくてもすむ。

【0062】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、半径50～100m程度の極小エリアを採用する移動無線通信において、携帯端末が高速移動している場合でも通信を可能とすることができる利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の第1の例を示す図である。

【図2】閉空間内基地局の構成の第1の例を示す図である。

【図3】閉空間内基地局の構成の第1の例の動作を示す流れ図である。

【図4】閉空間内基地局のアンテナをコセカント2乗の指向性を持つものとした場合について説明する図であ

る。

【図5】閉空間内基地局のアンテナをコセカント2乗の指向性を持つものとした場合の他の例について説明する図である。

【図6】閉空間内基地局の構成の第2の例を示す図である。

【図7】本発明の実施の形態の第2の例を示す図である。

【図8】本発明の実施の形態の第3の例を示す図である。

【図9】本発明の実施の形態の第3の例の動作を示す流れ図である。

【図10】本発明の実施の形態の第4の例を示す図である。

【図11】本発明の実施の形態の第4の例の動作を示す流れ図である。

【図12】本発明の実施の形態の第5の例を示す図である。

【図13】本発明の実施の形態の第5の例の動作を示す流れ図である。

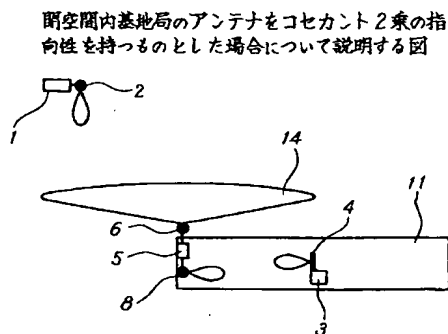
【図14】本発明の実施の形態の第6の例を示す図である。

【図15】従来の無線通信手段の例を説明する図である。

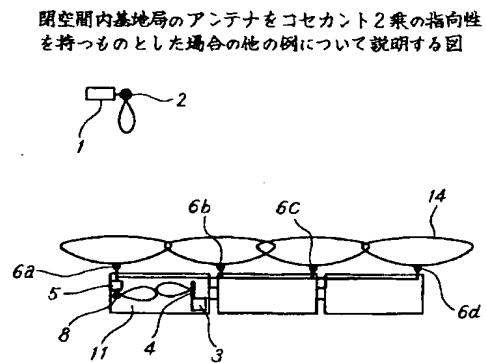
【符号の説明】

- 1 固定基地局
- 2 固定基地局アンテナ
- 3 端末局
- 4 端末局アンテナ
- 5 閉空間内基地局
- 6 閉空間内基地局固定基地局側アンテナ
- 7 閉空間内基地局固定基地局側無線送受信装置
- 8 閉空間内基地局端末局側アンテナ
- 9 閉空間内基地局端末局側無線送受信装置
- 10 10 データ蓄積装置
- 11 移動する閉空間
- 12 利用者
- 13 B-I SDN網
- 14 コセカント2乗の指向性
- 15 ダイバーシティ回路
- 16 端末局接続用コネクタ
- 17 検出手段
- 18 検出信号
- 19 GPS衛星
- 20 20 GPS端末
- 21 移動距離検出装置
- 22 固定基地局設置間隔
- 23 固定基地局エリア
- 24 固定基地局エリア半径
- 25 閉空間移動速度

【図4】

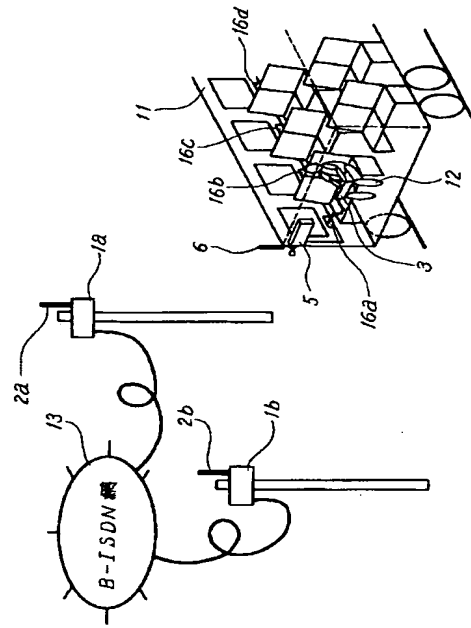


【図5】



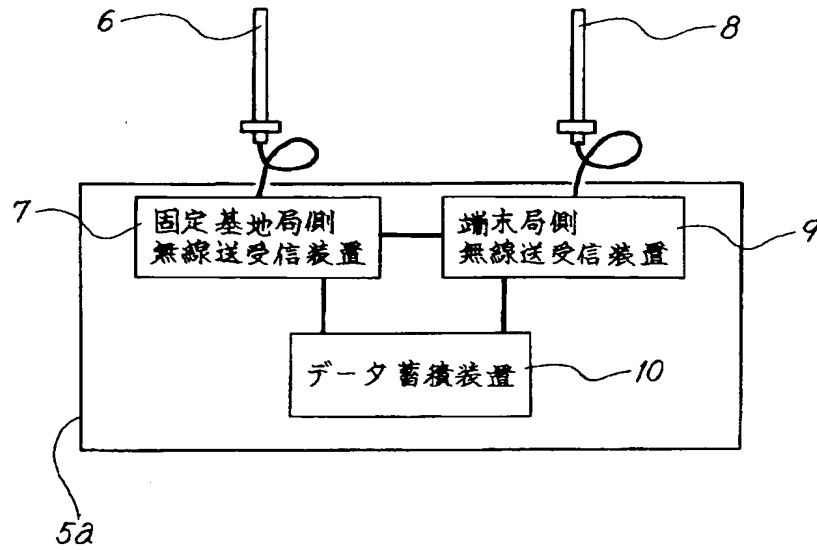
【図7】

本発明の実施の形態の第2の例を示す図



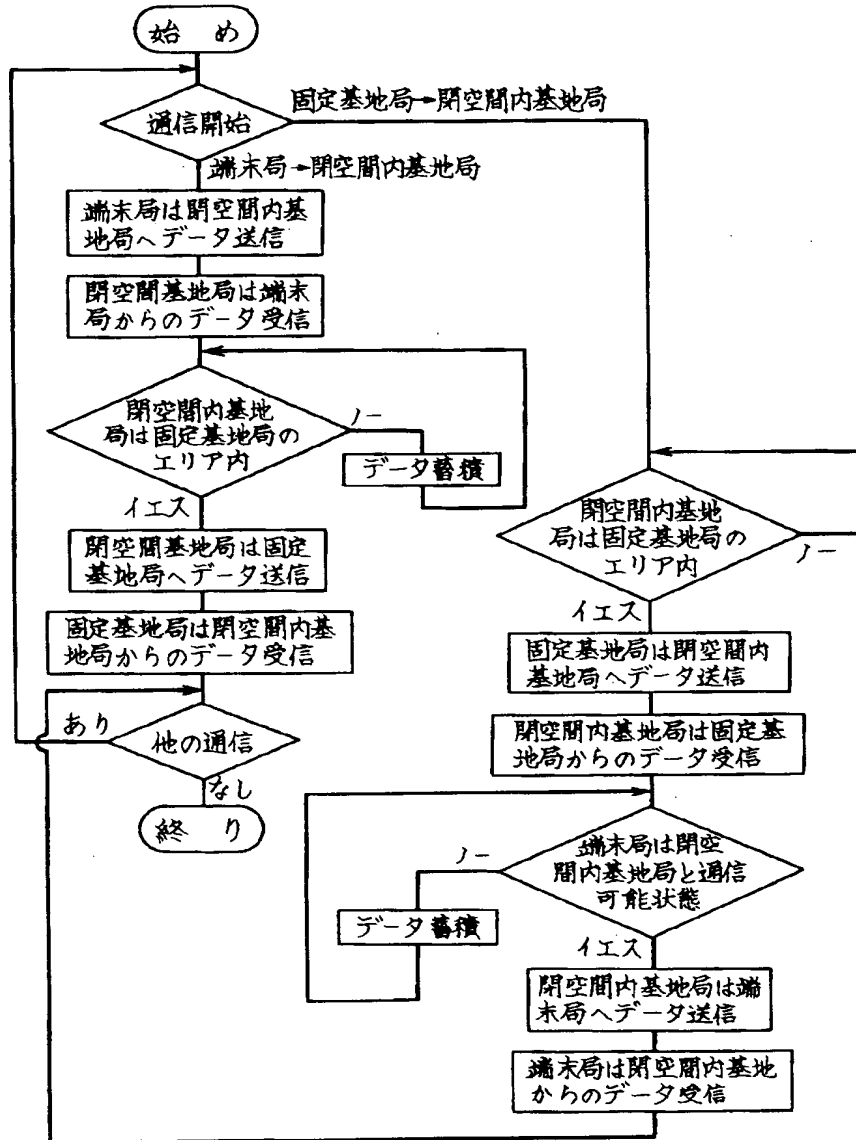
【図2】

閉空間内基地局の構成の第1の例を示す図



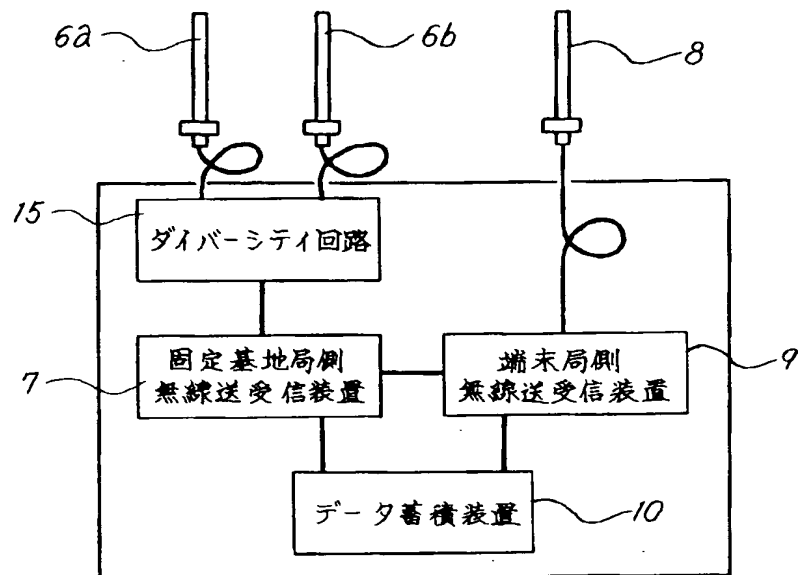
【図3】

閉空間内基地局の構成の第1の例の動作を示す流れ図



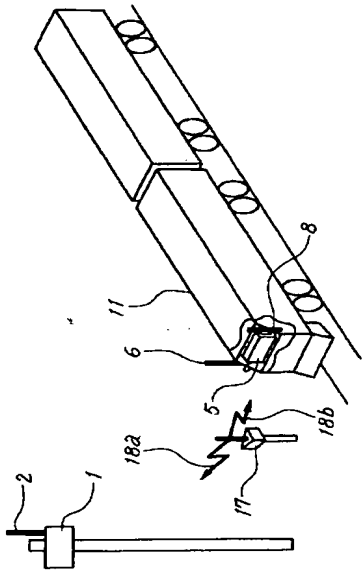
【図6】

閉空間内基地局の構成の第2の例を示す図



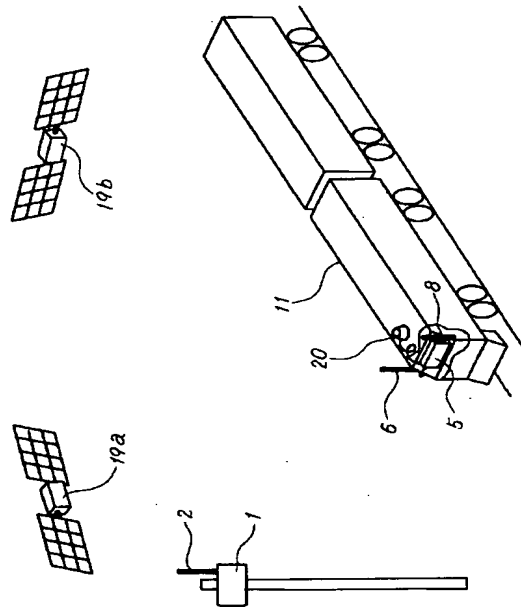
【図8】

本発明の実施の形態の第3の例を示す図



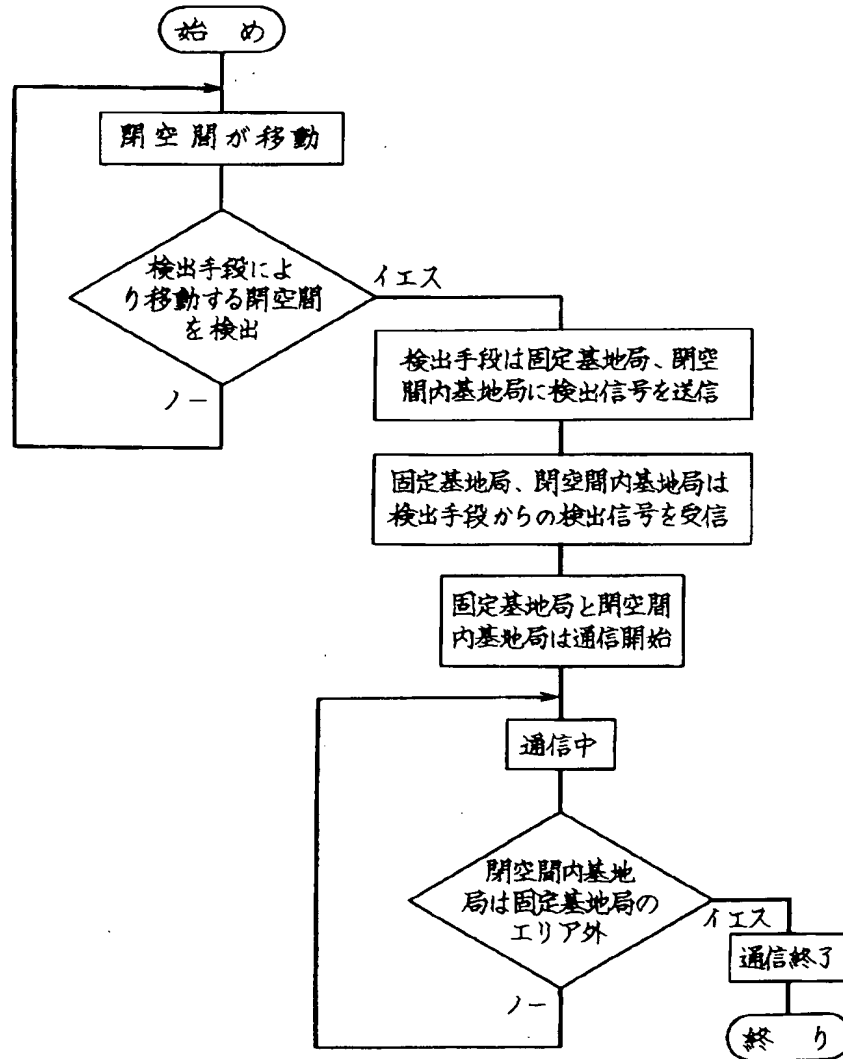
【図10】

本発明の実施の形態の第4の例を示す図



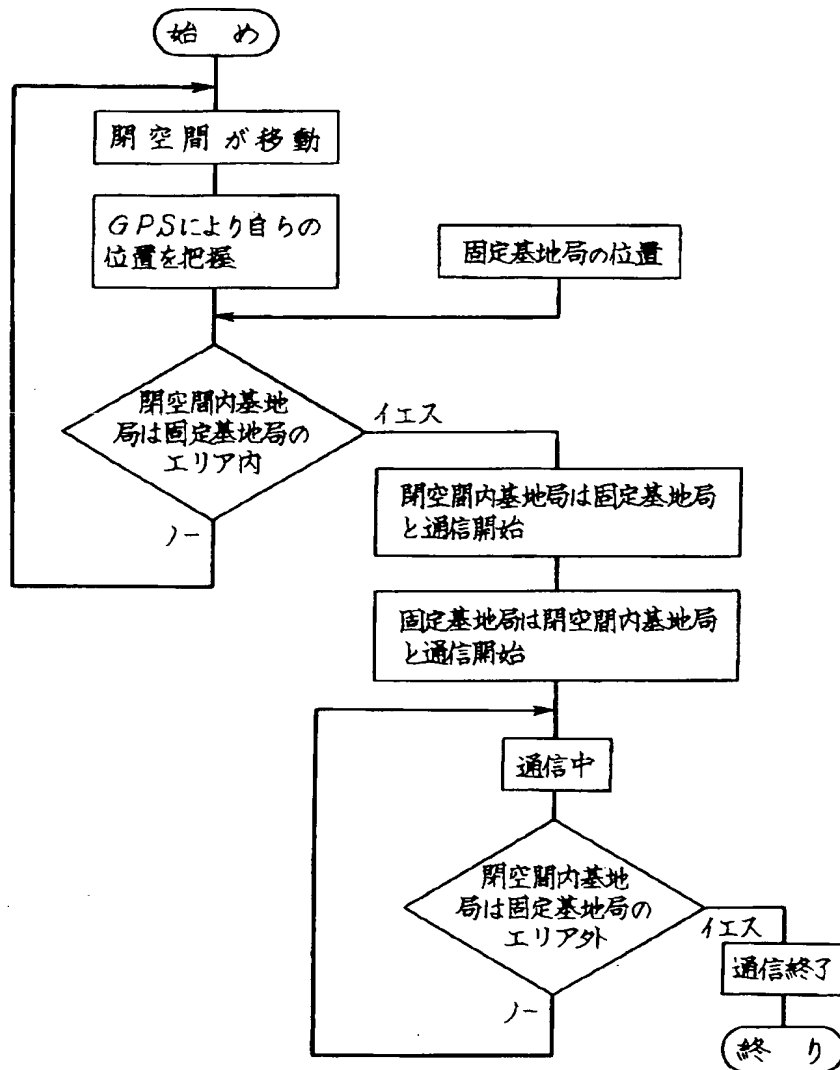
【図9】

本発明の実施の形態の第3の例の動作を示す流れ図



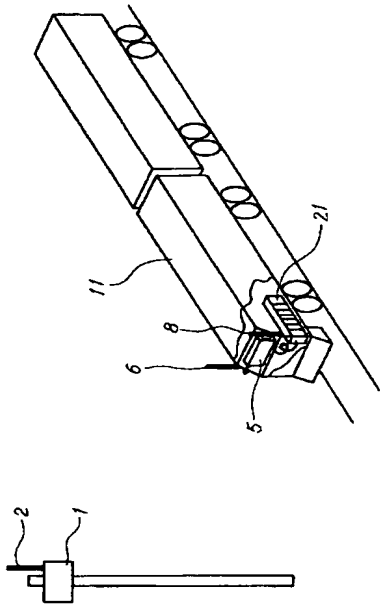
【図11】

本発明の実施の形態の第4の例の動作を示す流れ図



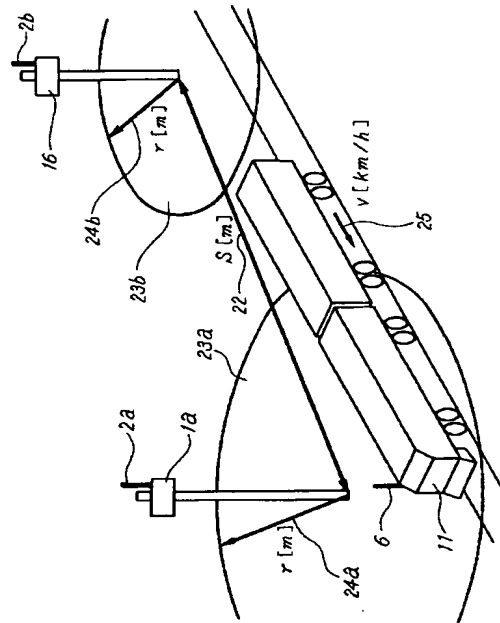
【図12】

本発明の実施の形態の第5の例を示す図



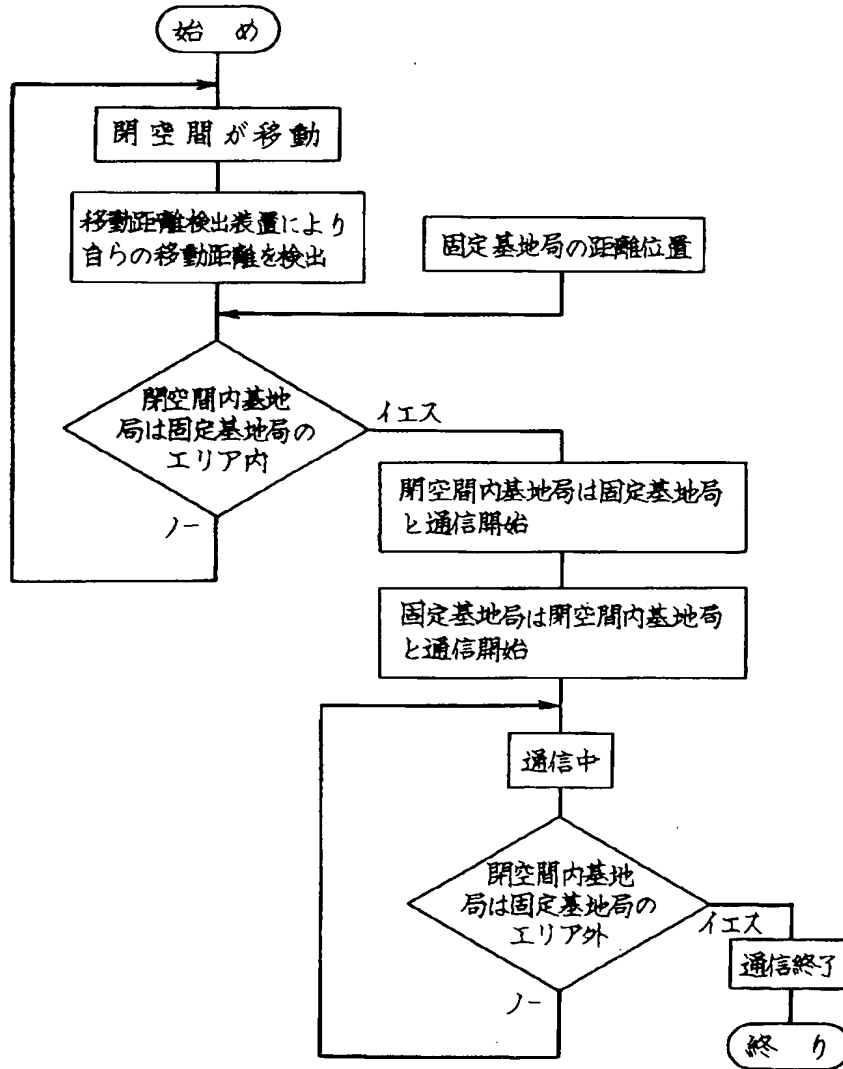
【図14】

本発明の実施の形態の第6の例を示す図



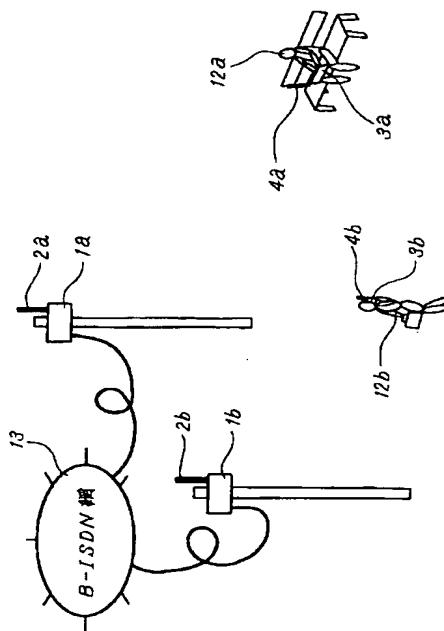
【図13】

本発明の実施の形態の第5の例の動作を示す流れ図



【図15】

従来の無線通信手段の例を説明する図



【手続補正書】

【提出日】平成7年11月16日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項10

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項10】 通信待ち時間を t [sec]、移動する閉空間の移動速度を v [km/h]、固定基地局のエリア半径を r [m] とするとき、固定基地局の設置間隔 s [m] が、式、 $s \leq 1000 / 3600 \times t$ [sec] $\times v$ [km/h] $+ 2 \times r$ [m] を満たすようにした請求項1～請求項9のいずれか1項に記載の無線通信装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正内容】

【0018】 請求項10の発明は、請求項1～請求項9のいずれか1項に記載の無線通信装置において、通信待ち時間を t [sec]、移動する閉空間の移動速度を v [km/h]、固定基地局のエリア半径を r [m] とするとき、固定基地局の設置間隔 s [m] が、式、 $s \leq 1000 / 3600 \times t$ [sec] $\times v$ [km/h] $+ 2 \times r$ [m] を満たすように構成したものである。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0057

【補正方法】変更

【補正内容】

【0057】 この例は、閉空間11が閉空間移動速度(v [km/h])で移動し、固定基地局エリア23a, 23bの固定基地局エリア半径24a, 24bが r [m] であるとき、固定基地局の固定基地局設置間隔 S [m] を、固定基地局エリア23a, 23bが繋がらないように、もしくは次式の通信待ち時間 t が20 [sec]

c) であるように固定基地局を設置する。

$$S \leq 1000 / 3600 \times t \text{ [sec]} \times v \text{ [km/}$$

$$\text{h}] + 2 \times r \text{ [m]}$$